



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Instituto de Ciencias Humanísticas
y Económicas

Uso de software educativo para la enseñanza del álgebra lineal en la carrera de ingeniería de sistemas computacionales

Previo a la obtención del título de:

Master en Docencia e Investigación Educativa

PRESENTADA POR:

Colon Mario Céleri Mujica

Guayaquil – Ecuador

Año 2003



TRIBUNAL DE GRADO

Ing. Omar Maluk
Presidente Tribunal

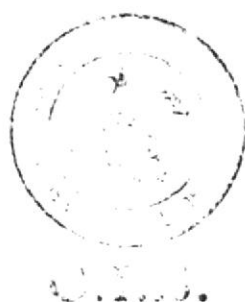
Master Linda Raymond
Directora de Tesis

Ing. Nelson Layedra
Miembro del Tribunal

M. Sc. Manuel González
Miembro del Tribunal

*A Dios, a mi madre que me
bendice desde el cielo, y a la Profesora
Linda Raymond por su apoyo en este
trabajo de tesis.*

*A mis estudiantes, maestros y
amigos y a los hijos que vendrán*



DECLARACION EXPRESA

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis, nos corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma, a la **ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**”.

(Reglamento de Exámenes y Títulos Profesionales de la ESPOL)

Colon Mario Céleri Mujica

INDICE GENERAL

	Pag.
RESUMEN	I
INDICE GENERAL	II-III
INTRODUCCIÓN	1-3
 CAPITULO I:	 4-25
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA PROPUESTA DIDACTICA	
1.1 Consideraciones preliminares	
1.2 Teorías pedagógicas sobre la enseñanza de las matemáticas	
1.3 Conceptualización de los medios de enseñanza	
1.4 Medios digitales versus medios tradicionales	
1.5 El computador y el software: medios de enseñanza actuales	
 CAPITULO II:	 26-47
PROPUESTA DIDACTICA	
2.1 Consideraciones Preliminares	
2.2 Caracterización del software didáctico	
2.3 Propuesta didáctica	
2.3.1 Objetivos de la propuesta didáctica	
2.3.2 Descripción de la propuesta didáctica	
2.3.2.1 Ejes fundamentales de la propuesta	
2.3.3 esquema de la guía didáctica	

CAPITULO III: 48-67

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PROPUESTA DIDACTICA

3.1 Generalidades

3.2 Evaluación de los resultados de los expertos participantes en el grupo de discusión

3.2 .1 detalle de las conclusiones expuestas por el grupo de discusión

Conclusiones y Recomendaciones 68-70

ANEXOS 71-78

BIBLIOGRAFÍA 79

RESUMEN

La enseñanza de las matemáticas en los sistemas educativos universitarios presenta características cada vez mas ligada a la utilización de medios mas sofisticados, esta realidad se manifiesta primordialmente en los países desarrollados, mientras que en nuestro país se la realiza todavía con los medios tradicionales, es decir, la expresión oral del profesor y la pizarra, ayudados del libro de texto, esto ha motivado a establecer una propuesta didáctica que centrada en la utilización del computador y del software didáctico, incentiva a profesores y estudiantes a un aprendizaje significativo utilizando estos recursos modernos acordes a la era de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en que desenvolvemos nuestra actividad diaria y que de seguro será la rutina en que llevaran a cabo sus actividades profesionales nuestros estudiantes.

Introducción



Se puede afirmar sin temor a equivocarse que el aprendizaje de las matemáticas constituye una cuestión de relevancia, y hasta crucial para la educación básica hasta la superior, pues se las considera un vehículo para desarrollar, en los estudiantes, el razonamiento lógico y las habilidades con las que se relaciona. La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ocupa un lugar estratégico en los sistemas educativos universitarios y medios.

Se presume acertadamente que el nivel de preparación científica y tecnológica puede aumentarse si el conocimiento matemático se enseña apropiadamente. No podemos prever que tipo de contenidos matemáticos se usarán en el futuro, ni cómo se modificarán los currículos, pero de lo que estamos seguros tanto profesores e investigadores que la utilidad de las matemáticas continuará aumentando y su aplicación se extenderá a muchos campos de la ciencia.

En el presente trabajo se presenta una propuesta didáctica que trata de establecer cómo los sujetos (estudiantes) se enfrentan, interpretan y

comportan frente a una alternativa didáctica contemporánea que busca resolver el problema de sus deficiencias en el aprendizaje del álgebra lineal.

El marco teórico en que se enmarca el trabajo se detalla en el capítulo uno, se presenta como una perspectiva holística e interpretativa ya que ni las personas, las percepciones, los sentimientos y valores pueden ser reducidos a variables sino considerados como un todo. Además, debido a la interrelación entre el investigador (docente) y los estudiantes que es muy fuerte y dependiente, principalmente por que no se es un ente externo, existe una identificación con las personas que se estudia y las situaciones por las pasan los sujetos de investigación.

En base de este estudio preliminar se diseñó la propuesta didáctica presentada en el capítulo dos del trabajo. Desde un punto de vista epistemológico, pedagógico y sociológico esta propuesta didáctica tiene su base fundamental en las ideas constructivistas e históricas culturales, ya que es de manifiesto dentro del trabajo la participación activa de construcción del conocimiento y habilidades por parte del propio estudiante con la acción facilitadora y dirigida del profesor, ya que se considera que todo conocimiento matemático se construye a partir de un proceso de abstracción reflexiva, esta posición cognitiva esta aliada a lo social en virtud de que el trabajo se lleva a cabo también de manera grupal, pretendiendo desarrollar

de esta manera una socialización del aprendizaje dentro del proceso de comunicación e interacción con sus compañeros de aula.

La propuesta didáctica plantea la ejecución de cinco ejes fundamentales, los cuales son:

- Presentación
- Desarrollo de problemas tipo (manual y con computador)
- Ejercitación con el computador
- Tareas manuales y con computador
- Evaluación (continua y final)

En el capítulo tres del trabajo de investigación se presenta la evaluación de la propuesta didáctica, en la cual se ha mantenido el carácter cualitativo de la investigación ya que fue realizada mediante la conformación de grupos de discusión, una técnica cualitativa de gran auge en las investigaciones humanísticas ya que permite conocer las convicciones y posiciones dialécticas más discretas.

Para la conformación de los grupos de discusión se contó con la participación de docentes de amplia experiencia en la enseñanza de las matemáticas y de la informática.

CAPITULO I



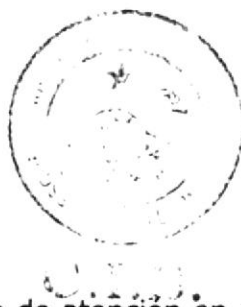
CAPITULO I

FUNDAMENTACION TEORICA DE LA PROPUESTA DIDACTICA

1.1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES

Bien es sabido que la universidad ecuatoriana ha vivido en las últimas décadas una persistente crisis que ha desembocado en una baja de su desarrollo tecnológico y en una mínima incidencia en los niveles de investigación científica que aportan al desarrollo industrial de la sociedad.

Esta situación ha impedido, de forma muy sistemática, que en el país se enfrente a los nuevos retos que las tecnologías de la información proponen a la educación actual, mientras que en los países de primer mundo la educación basada en computadoras es cada vez mas frecuente y generalizada, en países como el nuestro poco desarrollados tecnológicamente, el papel de los medios tecnológicos y de la informática es casi nula tanto en los sistemas formales como los no formales de educación universitaria.



Esta situación ha llevado a una falta de atención en el desarrollo científico, la carencia de equipamientos, imposibilidad en la adquisición de textos y un sin número de problemas, unidos a la baja asignación por parte del estado a la educación superior no deja mas que prever una carencia en la calidad y exigencia académica de la juventud ecuatoriana.

Toda esta problemática incide en el proceso enseñanza-aprendizaje llevada en el aula, si hablamos en términos generales de la educación superior y hemos observado que la universidad ecuatoriana atraviesa este camino tortuoso al progreso. Por ello es fácil inferir que la enseñanza del álgebra lineal, como de las matemáticas en general, así como de otras disciplinas del saber humano se encuentran avocadas irremediablemente a la utilización de metodologías tradicionales en donde la pizarra y la expresión oral del profesor juegan un papel único y preponderante como medio de enseñanza.

A partir de estas afirmaciones la educación universitaria en el Ecuador se podría definir como tradicional si analizamos los medios de enseñanza que generalmente son utilizados, esto no lo concluimos de manera empírica basta tan solo con analizar los programas de estudios de la mayoría de las universidades ecuatorianas (en especial aquellas instituciones de educación superior que dictan programas en ingeniería) en que puede observarse la

nula utilización de los medios basados en tecnología, principalmente las computadoras. De esta realidad no se escapa la institución donde se desarrolla mi labor como docente, solo con revisar los programas de la disciplina de matemáticas se puede observar este hecho.

Bien queda claro que en la actualidad el medio de enseñanza comúnmente utilizado para las matemáticas y en especial del álgebra lineal está apoyada en medios tradicionales de enseñanza, especialmente la pizarra y la labor académica del profesor.

Ahora bien si mantenemos el criterio, generalizado a lo largo del mundo, de que el aprendizaje de las matemáticas en general, constituye un vehículo para el desarrollo del razonamiento lógico y de las habilidades relacionadas con él, y que además las matemáticas constituyen la herramienta fundamental para el estudio y comprensión de otras disciplinas, es menester y así ha sido trabajado desde hace varias décadas por especialistas, encontrar una gama de estrategias y metodologías que permitan acercar al estudiante al aprendizaje de esta ciencia tan importante en la actualidad.

Esta importancia se ve reflejada en un sin número de estudios, y podemos citar a Kashariarachi (1997) al indicar que " la enseñanza de las matemáticas

ocupa un lugar estratégico en los sistemas educativos". Esta aseveración es compartida por gran parte de la comunidad universitaria así como aquella que refiere a que los países que mantienen un alto nivel de comprensión y utilización de los contenidos de las matemáticas se encuentran mejor preparados para lograr una formación profesional y científica que permita alcanzar la calidad académica que tanto la sociedad reclama. Esto es fácil de concluir ya que cada vez son mayores los campos del saber humano en donde la aplicación de las matemáticas se extiende y sigue en aumento. Si nos referimos a la asignatura en estudio podemos comprobar fácilmente que el álgebra lineal está presente tanto en las asignaturas y disciplinas involucradas con las carreras ingenieriles, en donde es común su impartición, así como en las ciencias sociales: Economía, Psicología, Sociología y otras más evidenciando el hecho de su aplicación a campos no ingenieriles.

1.2 TEORIAS PEDAGÓGICAS SOBRE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS

A pesar de la importancia que claramente esta establecida, la enseñanza de las matemáticas, en sentido general, no sólo en el Ecuador sino en el mundo, no ha logrado la eficiencia y la excelencia de otras asignaturas. Algunos autores han concebido la enseñanza de las matemáticas como la labor del

profesor en transmitir unos conocimientos acabados que el estudiante debe recoger y decodificar sin modificarlos. Así, que por ello la evaluación sólo se limitaría a contabilizar cuantos contenidos de la exposición del profesor es capaz de reproducir el alumno.

Una posición menos tradicional es la llamada "constructivista" mediante la cual se tiene una visión de las matemáticas como objeto de aprendizaje: "construyendo conocimiento".

Según Piaget (1981), el sujeto se acerca al objeto de conocimiento dotado de ciertas estructuras intelectuales (llamadas estructuras lógico-matemáticas) que le permiten "verlo" de cierta manera, y extraer de él una determinada información que será asimilada por dichas estructuras produciendo modificaciones en las mismas.

Pero la labor docente puede ir más allá, ya que puede diseñar y presentar situaciones, que haciendo uso el estudiante de las estructuras anteriores, le permitan asimilar y acomodar nuevos significados del objeto de aprendizaje. Después compartiría estos significados con el resto de sus compañeros y el profesor en el aula, llegando así a una construcción personal, pero también

social del conocimiento en lo que podríamos llamar un enfoque socio-cultural.

Se establece entonces una tendencia pedagógica por donde abordar la enseñanza de las matemáticas, que pretende facilitar el aprendizaje por parte de los estudiantes de la asignatura de álgebra lineal.

Entonces en principio, una formación matemática, sin importar el contenido específico que se trate, aporta al individuo un enriquecimiento conceptual que no le es dado por ninguna otra disciplina. Además, una formación matemática acostumbra a los individuos a sobrepasar la realidad concreta para traducirla a una nueva lengua depurada, abstracta, pero que se refiere a las semejanzas entre situaciones aparentemente muy alejadas, bajo el problema más sencillo siempre encontraremos la puesta en marcha de las estructuras mencionadas que hay que iniciar en los jóvenes. Descubrir, comprender y utilizar las reglas del razonamiento matemático del álgebra lineal, como las de otros contenidos de las matemáticas, no son innatas, exigen un nivel de aprendizaje, y esto no se puede efectuar sin un lenguaje particular que sepa fusionar lo abstracto con lo concreto.

Está por demás hacer énfasis que una buena formación matemática es necesaria en la adaptación de la vida actual, en la cual todo el aprendizaje se



expresa en resultados numéricos, en estadísticas; así el cálculo y las matemáticas tienen fines numerosos y complejos, por lo tanto reducir la enseñanza a una simple técnica es no reconocer toda su potencia y eficacia.

1.3 CONCEPTUALIZACION DE LOS MEDIOS DE ENSEÑANZA

Para lograr que el proceso docente-educativo logre la eficacia que tanto se busca es conveniente entender y analizar el uso de medios más acordes con la revolución tecnológica en que se esta desarrollando la sociedad; sería terco por parte de la comunidad educativa alejarse del momento que la sociedad vive, si ponemos en consideración que los medios por ser parte del proceso de enseñanza, juegan un rol importante en éste, y que constituyen lo operacional y fenomenológico del método que se utilice en el aula, deben estar acordes a las exigencias didácticas de nuestro tiempo. Es conveniente establecer un enlace que permita comprender el porqué de la utilización de medios más contemporáneos.

Durante muchas décadas los medios y materiales de estudio se centraron en las formas impresas especialmente los libros y cuadernos de apoyo, los cuales históricamente facilitaron la difusión y generalización de los conocimientos, y sin duda el empleo de la expresión oral del profesor, y en un lugar

predominante la pizarra, en donde el profesor esboza las ideas más importantes del contenido que se encuentra transmitiendo a sus estudiantes. Estos medios que tradicionalmente han sido y son actualmente utilizados lograron de alguna manera contribuir al desarrollo incuestionable especialmente en el siglo XVIII, XIX y parte del siglo XX, pero esta hegemonía de la cultura impresa, se ha visto enfrentada por el cambio social y cultural provocado por el desarrollo y generalización de las tecnologías de la información y comunicación, el cambio de ser un medio exclusivo por el de ser un medio de apoyo, es al que se enfrenta la pedagogía actual.

Es notorio que el desarrollo científico, tecnológico y cultural del mundo occidental posibilitó la difusión de las ideas, la generalización y democratización del conocimiento, el intercambio cultural, esto acompañado con la perdurabilidad de los mensajes impresos, la no excesiva complejidad en la producción y difusión de los productos impresos, y el consumo masivo de estos productos, posibilitó y sigue posibilitando el progreso educativo y científico de nuestra cultura. Así desde el inicio de la escolarización tal como la conocemos, es decir institucionalizada, el medio preferible haya sido el libro de texto, el cual se convirtió en un material simbólico y referencial de la educación. La educación de masas necesitó indudablemente de este recurso pedagógico, por la claridad que presentaba y dado que por este medio un

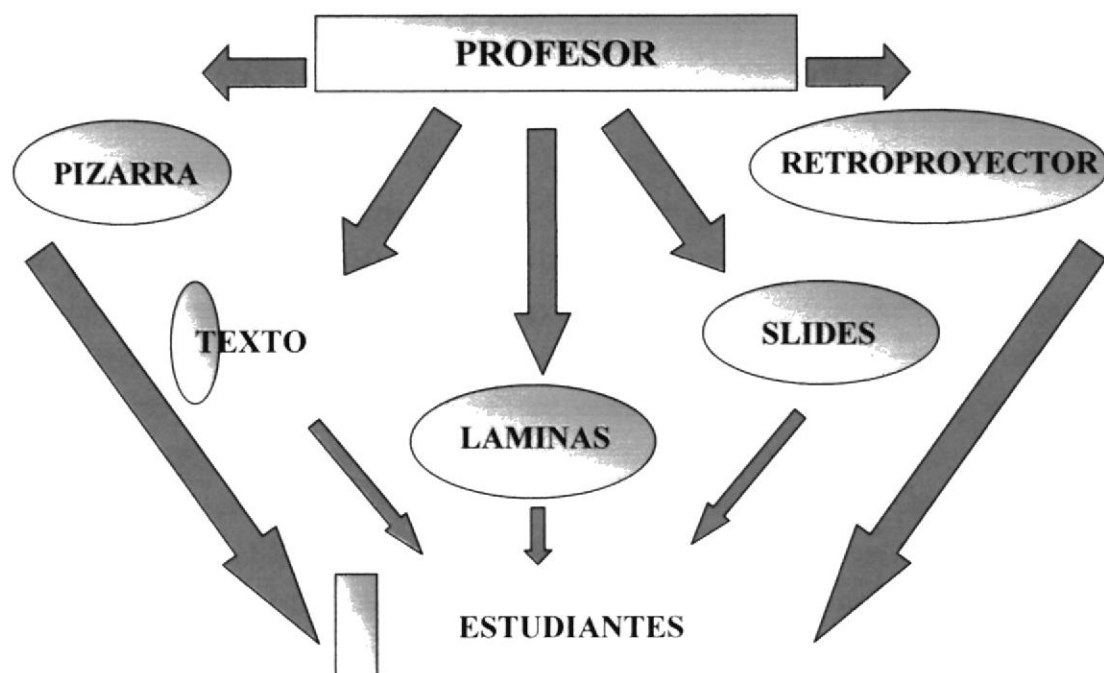
profesor podría enseñar y controlar el aprendizaje de un grupo considerado de estudiantes.

Sin embargo la realidad social y cultural de hoy en día es muy distinta, de forma acelerada la tecnología ha cambiado nuestra forma de vida, de actuar, de visualizar nuestro entorno y por supuesto de aprender. La educación no puede quedar al margen de estas transformaciones en que el lenguaje audio-visual ha pasado a imponerse como nuevo lenguaje expresivo de la civilización humana.

La presencia de la tecnología digital en la educación puede representar, y así esta empezando a ocurrir, modificaciones profundas en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, principalmente por la aparición de nuevos escenarios y estrategias que devienen hacia el uso de estas tecnologías que dejan de lado las formas impresas.

Es conveniente establecer que el concepto de nuevas tecnologías actualmente se aplica al conjunto de aparatos o medios basados en la utilización de tecnología digital (computadoras personales, multimedia, Internet, etc...), sin embargo una tecnología es nueva porque es un invento que no existía con anterioridad.

MEDIOS TRADICIONALES



La Situación de los medios tradicionales en el Proceso Docente Educativo

Por este motivo, en su momento fueron consideradas nuevas tecnologías; la televisión, los aparatos de reproducción de audio y otros equipos que en la actualidad no se considerarían “nuevas” tecnologías.

Si nos enfrentamos al uso de estos medios digitales es posible que desde el punto de vista pedagógico alguien pudiera pensar que sería conveniente

alinearnos en la tendencia pedagógica de la tecnología educativa; así se analizará un poco esta aseveración.

Se define como tecnología educativa al modo sistemático de concebir, aplicar y evaluar la totalidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en función del uso de medios derivados de la revolución tecnológica digital y la comunicación que tienen como objetivo principal una educación más eficaz y eficiente.

La tecnología educativa surge inicialmente con esta concepción en la década del 60 y en los años 70 es aquí donde ocurre su gran auge; en la actualidad, como se ha mencionado, anteriormente tiene una gran acogida en los sistemas educativos de los países del primer mundo, en donde están sus principales precursores y seguidores, pero también existen muchos detractores de esta tendencia pedagógica. La principal desventaja se encuentra en el hecho que ha sido sobredimensionado el protagonismo del medio de enseñanza, pensándose que por el simple hecho de su utilización se pueden obtener excelentes resultados, obviamente esto no es verdad, recordemos que el proceso docente-educativo tiene dos protagonistas principales, el profesor y el estudiante.



Por muy bueno que sea el medio utilizado, él por sí solo no garantizaría la excelencia del proceso, y si tenemos en consideración esto precisamente (el proceso), podremos notar que si bien el medio es importante, el profesor lo es por igual o más.

1.4 MEDIOS DIGITALES VS. MEDIOS TRADICIONALES

Un profesor que maneje un método participativo, donde se valore el aspecto crítico-reflexivo del estudiante y la utilización de estos medios de enseñanza vanguardistas seguramente sus niveles de enseñanza y de aprendizaje se incrementarán por encima del promedio normal. Queda claro que no se puede asegurar con un ciento por ciento de seguridad este hecho, ya que la diversidad de caracteres, valores, aficiones, gustos, sentimientos del grupo estudiantil no permite generalizar en toda la heterogeneidad del conglomerado humano.

Si bien es cierto que la tecnología educativa no ha podido cumplir con todas las expectativas y promesas que muchos de sus seguidores han manifestado, no cabe duda que ha permitido ver desde otra perspectiva el proceso de enseñanza-aprendizaje y establecer nuevos puntos para el mejoramiento del

proceso educativo y de acercamiento a los niveles de exigencia que la sociedad desea que alcance la universidad ecuatoriana.

Pero enmarcarse en esta tendencia no es el mejor camino tal como se ha mencionado, y como anteriormente se manifestó mucho tiene que ver el profesor, aquí resulta una nueva interrogante, el profesor está preparado para la utilización de estos medios?

Si pensamos en el hecho que la mayoría del profesorado actual, tanto como los padres, administradores son producto de un proceso pedagógico donde el rol importante lo constituían los medios impresos (libro de texto), el pensamiento textualizado dominó la formación del profesor de hoy.

Por esto uno de los temores es la infrautilización de estos medios, ya que como hemos indicado no sólo es el medio, es el método que el profesor proponga a sus estudiantes que permitan obtener el mayor beneficio del medio tecnológico. Entonces la formación del profesorado es otro punto que debe tenerse en cuenta en el desarrollo de las prácticas pedagógicas en el aula.

Ello exige del docente el desarrollo de una metodología más flexible y una atención más personalizada e individualizada que en contraposición al uso del libro de texto en donde se permitía al profesor imponer una secuencia y actividades en forma general a todo el grupo de clase.

En este sentido, una perspectiva de cambio y mejora del proceso requiere que el profesorado aprenda a compartir estos espacios tecnológicos, que quizás conlleva a una innovación del currículo y de los proyectos pedagógicos. En definitiva la inserción de estos medios modernos provoca una revolución tanto en el proceso docente educativo, en sus actores y en el currículo como única forma de aceptarlos, con el objetivo fundamental de la excelencia académica.

Es entonces así como los recursos didácticos materiales cumplen las funciones motivadoras, estructuradas y didácticas. Vemos que estos medios tecnológicos e informáticos al estar centrados en los alumnos incluyan entre sus cualidades instruccionales, la flexibilidad y adaptabilidad a las distintas situaciones de aprendizaje, como a los diferentes tipos de usuarios (estudiantes) para que el programa previsto tenga el éxito deseado.

Refiriéndonos más particularmente al medio (herramienta) a ser utilizada en el trabajo de investigación podemos agregar que la enseñanza basada en tecnología puede cambiar la naturaleza de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. La utilización de software proporciona oportunidad de considerar varias imágenes, rasgos y problemas; permite a los estudiantes percibir los eventos en movimientos dinámicos y permite a los estudiantes desarrollar las habilidades de patrones de reconocimiento relacionados a las señales video-auditivas.

La oportunidad de resolver problemas mediante un software acerca a los estudiantes a sus proyectos con una base fuerte de conocimientos adquiridos del modelaje y las actividades de resolución; la experimentación y la visualización son dos características nuevas que gradualmente mejorará para su autoaprendizaje y para desarrollar trabajos en conjunto y colaborar así con el grupo.

Otra vez estamos en la obligación de aseverar que si bien esta herramienta tecnológica es importante, el profesor, al usarla y crear la metodología didáctica para su utilización por parte del alumnado, se vuelve imprescindible en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.5 EL COMPUTADOR Y EL SOFTWARE DIDÁCTICO: MEDIOS DE ENSEÑANZA ACTUALES

Dentro de las tendencias pedagógicas que se plantean en el ámbito de la educación, la tecnología educativa aparece con el fin de ayudar a los profesores a incorporar sistémicamente las nuevas tecnologías al currículo educativo. Esto lleva a una inversión nada despreciable de tiempo y esfuerzo, y que no decir de dinero. Es por esta razón que generalmente los países del primer mundo, como ejemplo Estados Unidos de América, han venido insertando la computadora y por ende el software educativo en su proceso educativo siendo cada vez miles de profesores que utilizan este medio de enseñanza en su práctica docente diaria en el aula.

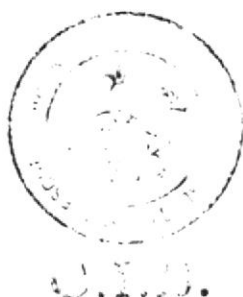
Las investigaciones realizadas con respecto a la utilización de los medios informáticos en el aula han ofrecido una variedad de resultados, unos más espectaculares que otros, pero que en definitiva han permitido establecer las pautas para la aplicación del uso de esta herramienta didáctica en beneficio del aprendizaje de los estudiantes.

Así el uso debidamente integrado contribuye a la obtención de resultados de calidad en el aula. Si se considera que cada vez son más numerosos los

software educativos reconocidos por su valor pedagógico, entonces la utilización organizada y sistemática brinda una gran ayuda para la creación de entornos educativos de aprendizaje satisfactorios, mejorando de este modo el nivel de conocimientos y habilidades con esta herramienta informática (Poole, 2001).

Pero ya se ha indicado que este trabajo docente implica tiempo y esfuerzo, ya que el profesor, por ser el responsable del proceso docente-educativo, debe ser el mas preparado tanto en el uso del computador como del software educativo que se utilizará. No se quiere pretender que por este motivo solo aquellos expertos en computadoras sean los profesionales de la educación en el futuro, pero si que la capacitación es un punto muy importante en el establecimiento de este procedimiento de clase.

Pero, hasta qué nivel se tiene que llevar un proceso educativo formal con la ayuda del medio informático? Esta es algunas de las muchas interrogantes que los investigadores educativos se hacen en la actualidad. Esto podría hacer pensar que existe, o una infrautilización de las computadoras o una demasiada dependencia de la misma en el objetivo del trabajo docente.



Las corrientes extremas que existen sobre el uso de la computación en la sociedad, y en especial en el proceso docente-educativo, no son compartidas por todos los investigadores. Si bien el efecto de las tecnologías informatizadas en el desarrollo científico-técnico es un proceso sumamente complejo de analizar, hay criterios en pro y en contra de la utilización de estas herramientas informáticas.

Así se manifiesta: "La era de la información, en lugar de brindar más libertad, restringe cada vez más nuestra capacidad de aprender" (Ramírez, 1994)".

Estas palabras permiten asegurar que hay investigadores educativos que sostienen que solo existen efectos negativos en el uso de las tecnologías computadorizadas, y que ellas presentan solo una amenaza para la inteligencia y comportamiento humanos, y de hasta existencia de la humanidad.

Contrarios a estos criterios apocalípticos en el otro extremo del pensamiento intelectual se encuentran aquellos que ven un futuro donde las máquinas satisfacen y brindan los servicios que la humanidad requiere, y en especial con respecto a la enseñanza.

Los que plantean la absolutización de la universidad virtual, Expósito (2002) indica que “ en los próximos años las instituciones formales desaparecerán desplazadas por aquellas que utilizarán tecnologías para la educación virtual y a distancia”.

No se puede establecer cual es la verdadera situación que se vivirá en el futuro, pero sin caer en estos criterios extremos, una ubicación más racional es aquella en la que no se desvincula totalmente al profesor del proceso docente-educativo y se desarrolla mediante la correcta utilización de la computación en la enseñanza regida por una adecuada metodología, donde el profesor juegue un rol de guía, facilitador y de director del proceso educativo, pero nunca siendo sustituido, y especialmente en el pregrado, donde la creación de valores alcanza una dimensión importante e insustituible en la formación integral de los estudiantes.

Es importante anotar que la propuesta didáctica que utiliza la computación en la enseñanza, no debe ser simplemente un suministro de gran cantidad de información en un soporte magnético o visual, sin una orientación, evaluación y control de su uso, ya que información no equivale a conocimiento, ni tampoco se pretende utilizarla como una herramienta de cálculo para correr

el riesgo de formar profesionales que no saben cuáles son los pasos del proceso que llevan a la obtención de determinados resultados.

En definitiva, las investigaciones actuales apuntan hacia la presencia importante e indispensable del profesor que con su conocimiento y experiencia elabora una metodología holística y sistemática de su trabajo docente, y así desde la supervisión y control proporciona no sólo conocimientos, habilidades y valores a los estudiantes sino también crea una mayor sociabilización en el ambiente áulico, al convertirse en un facilitador del conocimiento tanto matemático como informático, preparando a los estudiantes para su vida profesional más acorde a la realidad social futura que enfrentará.

1.6 CONCLUSIONES PARCIALES

Esto implica que el profesor se convierta en una pieza importante en la educación basada en ordenadores, así como su capacitación en estos nuevos procedimientos pedagógicos.

Está por demás decir que la herramienta informática, por sí misma, no formará estudiantes superdotados intelectualmente, ni sobrevalorados en su nivel de conocimientos, sin que haya toda una metodología, estrategia o plan de acciones apoyados en los demás componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje y principalmente en la motivación de los actores del proceso.

El profesor y el estudiante, sin estos ingredientes el resultado esperado por todos los docentes, la excelencia académica y mejores niveles de aprendizaje de las matemáticas y del álgebra lineal en particular, nunca se alcanzarán y solo tendremos nuevos momentos de frustración y todo quedará sólo en buenos propósitos.

Finalmente es conveniente insistir que el futuro de la enseñanza de las matemáticas, su forma general, está cada vez más apegado al uso de las nuevas tecnologías de la educación, lo cual es fácil concluir si observamos a través de la Internet, un sin número de instituciones educativas a lo largo del mundo que utilizan herramientas informáticas para resolver los problemas intrínsecos de la enseñanza de las matemáticas, como también evaluar y medir las habilidades y conocimientos de sus estudiantes, recordando que estas herramientas y el aprendizaje que esto conlleva se reflejará posteriormente en su desempeño profesional, en como aplicará estrategias

colaborativas del trabajo en equipo, proporcionándole una mayor capacidad del conocimiento lógico, de análisis, de síntesis y de todas las ventajas del uso del ordenador.

CAPITULO II



CAPITULO 2

PROPUESTA DIDACTICA

2.1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES

Durante los últimos años la aparición de las nuevas tecnologías y los adelantos tecnológicos de las comunicaciones han cambiado extraordinariamente nuestras perspectivas e intereses en la sociedad actual, este impacto tecnológico ha afectado tanto nuestro convivir diario que cada vez se vuelve más importante el manipular y comprender, al menos básicamente, su uso, es así que la educación, como parte de nuestra labor diaria, no puede separarse de nuestra realidad, así este trabajo pretende involucrar la tecnología como herramienta o medio que permita realizar una labor docente mas eficiente, utilizando específicamente al ordenador y a un software didáctico para lograr esta meta, la cual ha sido una constante búsqueda de investigadores y docentes en muchos años. El empleo de un sin número de estrategias, propuestas y metodologías para el aprendizaje de las matemáticas, de manera específica, ha llevado a una gran cantidad de diseños y de rediseños de currículos, de selección de libros de textos y demás materiales didácticos con el único objetivo de obtener resultados

concretos, los cuales para ser prácticos siempre se han valorado en cuanto aprenden los estudiantes, es decir en llevar el nivel de aprendizaje de los estudiantes a niveles “aceptables”.

Es importante recalcar que la utilización de cualquier tipo de material didáctico por parte del profesor, proviene de una profunda evaluación y de una crítica utilización del mismo, y de como este material sea visto como ayuda por parte de los estudiantes, esto permitirá desarrollar una metodología que basado en este material permita desarrollar el objetivo que busca el profesor, es decir, el aprendizaje significativo de sus estudiantes.

La utilización del medio en forma eficiente, entonces requiere del máximo desempeño del profesor, de su utilización de manera consciente y sistemática por lo tanto de una mejor capacitación y formación del profesor, recordando aquella frase de los materiales didácticos son como el equipaje con el que el profesor viaja, y todos los profesores deben saber como utilizarlo bien.

Estamos conscientes que el ordenador se encuentra en nuestra actividad diaria, por lo que pretendemos que el estudiante tenga otra visión del ordenador, la de una herramienta que permite desarrollar sus tareas y de esa manera ayudar en el proceso de aprendizaje. Para el profesor este es un nuevo reto, ya que la

utilización del ordenador pretende ser un nuevo medio para la enseñanza y por tanto implica que el docente sea un experto tanto en la asignatura que imparte como en el programa (software) y de alguna manera de la computadora y sus periféricos, aunque esto último no es realmente indispensable si es lo más conveniente.

Por otro lado, las diferencias en el aprendizaje que se dan entre los estudiantes son el resultado de varios factores como por ejemplo la motivación, el antecedente familiar, los rasgos culturales, la edad, entre otros, lo que dificulta la estandarización de la labor docente, estas características se encuentran presentes en los estudiantes, por tanto si se pretende implementar una propuesta de aprendizaje, es importante establecer que tipo de estilo de aprendizaje tienen los estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Sin querer llegar a un estudio psicológico exhaustivo, se procedió a la realización de una encuesta para determinar el modelo de estudiante de acuerdo al estilo de aprendizaje. El resultado de la encuesta presentó la siguiente características: el tipo de estilo de aprendizaje se puede definir como activo-práctico-reflexivo, esto no quiere decir que a los estudiantes se los puede encasillar y mantenerlos dentro de una camisa de fuerza ideológica, ya que



depende en mucho y gran medida de las circunstancias y entorno que envuelven el proceso docente educativo, debido a su alta complejidad y de las interacciones emocionales y afectivas propias de los seres humanos. En todo caso, esta tipología muestra un estudiante que prefiere la práctica a la formación teórica y que al ser reflexivo es mas organizado y secuencial en su pensamiento, resultado que está acorde con la exigencia de la carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales, dado su profusa utilización de los algoritmos de programación presentes en los núcleos fuertes de la carrera.

Entonces la propuesta didáctica encuentra un estudiante acostumbrado al uso de la computadora y de los fundamentos algorítmicos con los que generalmente trabaja, se deduce por tanto que no será un cambio traumático la introducción del computador como un medio de enseñanza de las matemáticas.

2.2 CARACTERIZACION DEL SOFTWARE DIDACTICO

Para miles y quizás millones de estudiantes en todo el mundo las aplicaciones científicas e ingenieriles han hecho cada vez mas frecuente la utilización del computador y de su importancia en el trabajo académico de las universidades. Sin embargo el alto costo de los paquetes informáticos de calidad hace difícil su implementación en la mayoría de los currículos, añadiendo la circunstancia del reto que implica su integración en los planes de estudio.



La incorporación sistemática del computador en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en general puede transformar la visión y motivación que tienen los estudiantes al momento de enfrentarse al estudio de estas asignaturas.

Ahora, con la ventaja que presenta el acceso a la información contenida en Internet, es más conveniente buscar un software didáctico, de los muchos que colocan las universidades en sus sitios web, para adaptarlo a los requerimientos de la propuesta didáctica que se implementará, por tal razón se ha creído conveniente especificar las características más importantes que el profesor considere necesarias para la elección del software con el que desarrollará el trabajo en la sala de computadoras.

Las características del software didáctico que se recomiendan son:

- Debe ser de sencilla manipulación
- Poseer una interfaz para la visualización gráfica.
- Debe satisfacer las necesidades cognitivas y físicas de los estudiantes.
- Debe adaptarse a la actividad normal y cotidiana del aula.
- Debe tener una alta fiabilidad de los cálculos.
- Ser susceptibles para la actualización (en caso de paquetes informáticos comerciales).

- Poseer un lenguaje de programación asequible, parecido a las expresiones matemáticas generalmente utilizadas.
- Rápido en la realización de los cálculos requeridos.

Es posible que en ciertas circunstancias muy especiales se requiera alguna característica adicional a las arriba descritas, pero en términos generales estas proveen un producto informático recomendado para el trabajo eficiente en el aula.

2.3 PROPUESTA DIDÁCTICA

El uso del computador por parte de los estudiantes es común en el ámbito escolar en el cual se realiza la labor docente, así se encuentra una gran información tanto en Internet como en los libros de textos, y toda ella relacionada con programas de aplicación matemática que tienen como finalidad brindar apoyo en el proceso docente educativo.

2.3.1 OBJETIVOS DE LA PROPUESTA DIDACTICA

La propuesta didáctica que se pretende utilizar tiene como objetivos:

- Incorporar el ordenador como un recurso importante en el proceso docente educativo para: motivar, investigar, descubrir, imaginar y crear.
- Facilitar la adquisición y descubrimientos de destrezas y capacidades a través de interacciones con los demás sujetos del aula (profesor y otros estudiantes).
- Fomentar un aprendizaje en la que la actividad estructurante del pensamiento del estudiante sea una pieza fundamental, entendiendo el conocimiento como una interacción constante entre el estudiante y el contenido que se va conceptualizando.
- Crear diferentes situaciones de aprendizaje, lo suficientemente interesantes que den opción a la creatividad, y tome en cuenta también las necesidades de los estudiantes.
- Participar activamente con los demás en las propuestas que se hagan para su utilización.
- Conocer las características y posibilidades comunicativas de las nuevas tecnologías, desarrollando una actitud crítica hacia estos medios didácticos.
- Manejar el programa propuesto siendo capaces de seguir la secuencia correcta de órdenes necesarias para que el ordenador se ponga en funcionamiento.

- Utilizar el ordenador como vehículo de adquisición de conocimientos, actitudes, destrezas y hábitos, no solo de la asignatura propuesta sino en todas aquellas en las que el estudiante pueda aplicar su creatividad y satisfacer sus necesidades.
- Conocer y poner en practica las normas básicas del funcionamiento del ordenador, tales como: encendido, apagado, manejo del teclado, del ratón y demás periféricos.

2.3.2 DESCRIPCION DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

La propuesta didáctica esta considerando el carácter holístico y sistémico presente en el proceso docente educativo, por tal motivo se pretende plantear una conjugación de los aspectos teóricos y prácticos del contenido de la asignatura, como también una perspectiva organizacional para que el profesor dirija adecuada y eficientemente todo el proceso de aprendizaje hasta incluso la evaluación.

2.3.2.1 EJES FUNDAMENTALES DE LA PROPUESTA

Para la puesta en práctica de la propuesta didáctica se la ha dividido en cinco ejes fundamentales, las cuales contienen los aspectos didácticos y

organizacionales cuya finalidad es la de proveer al profesor de una secuencia de acciones sistemáticamente diseñadas para mejorar el nivel del aprendizaje de los estudiantes. Estos ejes fundamentales son:

- Presentación.
- Desarrollo de ejercicios tipo.
- Ejercitación de problemas con el ordenador.
- Tareas manuales y con el ordenador.
- Evaluación.

a. - Presentación

En lo referente de la presentación del contenido es de tener en consideración, los aspectos teóricos del tema a trabajar, es decir de los conceptos, definiciones, leyes que determinan el soporte instruccional de las tareas que se planifican desarrollar en las otra etapas de la propuesta didáctica.

Por las características de la asignatura, esta deberá ser de carácter expositivo por parte del profesor, pero se deberá tener en cuenta la participación de los estudiantes en forma activa en la presentación de los temas, ya que se pretende motivar a los estudiantes lo que contribuirá en la finalidad del trabajo.

b. – Desarrollo de ejercicios tipo

Dentro del aspecto general de la propuesta, tenemos la resolución de problemas tipo, esto deberá realizarse mediante dos procedimientos:

i) Procedimiento manual:

Se desarrolla dentro del aula de clase, se refiere a la práctica y resolución de problemas propuestos por el profesor, en que si bien se resuelven por parte de él, deberá realizarse con la participación activa de los estudiantes.

Se propone esta actividad de dos maneras:

I.- El profesor plantea y resuelve el problema, pero mediante preguntas a los estudiantes los hace participar en el proceso mismo de la resolución del problema, y el profesor, una vez resuelto el problema, propondrá una discusión acerca de la solución del mismo como parte de la comprensión en el desarrollo de la tarea.

II.- El profesor establece pequeños grupos de trabajo (de preferencia heterogéneos) a los cuales plantea la resolución de los ejercicios tipo, los

grupos desarrollan los problemas bajo la supervisión y auxilio del profesor; por supuesto la ayuda no pretende el facilismo de los estudiantes, sino la aclaración de las dudas tanto teóricas como procedimentales, que los estudiantes atraviesen al momento de la resolución de los ejercicios propuestos.

Un momento importante es esta propuesta será que al finalizar el ejercicio y haber obtenido la respuesta, se propone que los grupos discutan sobre ella y además analicen las dificultades que se les presentó al realizar el procedimiento de solución.

Esto beneficiará al grupo que mejor llevó a cabo la solución del ejercicio, como a los grupos restantes, ya que al comunicar con su mismo lenguaje las dificultades propiciarán en los grupos la creación de sus propias estrategias de solución al enfrentarse a problemas de carácter similar o de mayor complejidad.

ii) Procedimiento con ordenador

La utilización del software didáctico tiene que ser de carácter sencillo y potente que permita conocer las verdaderas capacidades, habilidades y destrezas de los estudiantes, es desde un punto de vista, la meta fundamental para la integración de los conceptos teóricos con aplicaciones y problemas en una formación

continua y eficiente. Por eso, se ha manifestado que la herramienta informática proporciona una nueva forma de enseñar, aprender y hacer matemáticas de una manera más creativa y activa, facilitando la individualización del proceso de aprendizaje, ya que este se adapta a las necesidades e intereses propios de cada alumno, convirtiéndose así en un complemento importante en la tarea de enseñanza del profesor, es importante anotar que es un elemento adicional e insustituible para la motivación del estudiante, dado el dinamismo e interactividad que la herramienta informática brinda al proceso educativo.

Con este preámbulo se ha tratado de resaltar la practica del ordenador en la propuesta didáctica que se ha formulado, pero así como en el acápite anterior, se propone dividir este procedimiento en dos canales que aporten al aprendizaje de los estudiantes, es necesario y conveniente aclarar que esta clase se deberá llevar a cabo en el laboratorio o sala de computadoras, en donde cada estudiante, preferiblemente, debe contar con un computador donde realizará los cálculos previsto para la respectiva resolución de los ejercicios propuestos.

Con esta aclaración, procedemos a indicar los dos canales en que se divide esta actividad:

I.- El profesor plantea y resuelve el problema propuesto, con la ayuda o participación de los estudiantes, es conveniente que al inicio de la sesión el profesor indique los elementos esenciales del programa (software didáctico) que permitirán el correcto desarrollo y solución de los ejercicios, ya que si bien, existe la posibilidad de pretender que los estudiantes, por su propia cuenta, establezcan las potencialidades del software y de su utilización para el desarrollo de los ejercicios propuestos en clase, pero si bien esto es cierto y posible para aquellos estudiantes mas interesados y preocupados en el aprendizaje de la asignatura, no todos los estudiantes tendrán esta misma preocupación, por ello es preferible presentar de manera introductoria todos los códigos, sentencias y formatos que utilizará el estudiante en los procedimientos de resolución.

II.- Aquí el profesor indicará mediante una guía didáctica, una sucesión de ejercicios, los cuales planteados secuencialmente busca la apropiación de los conocimientos desde una situación problemática sencilla hasta una más compleja, donde el mismo estudiante con su iniciativa y auto aprendizaje alcance la mayor cantidad y calidad de conocimientos y habilidades.

c.- Ejercitación de problemas con ordenador

Como se estableció anteriormente, se busca la iniciativa y auto aprendizaje de los estudiantes con la colaboración de una guía didáctica que conduzca a los estudiantes desde una situación problemática sencilla a una compleja, esto se llevara a cabo ya sea en forma individual o con ayuda de otros estudiantes mas adelantados, e incluso con la ayuda del profesor, queda claro que este tipo de actividad se realizará en una aula o sala adecuada con el número de computadoras previstas acorde al número de estudiantes, sería preferible que cada alumno trabaje en una computadora.

Es importante que antes de finalizar la sesión, se mantenga unos minutos para analizar las soluciones obtenidas y las dificultades tanto en el software como en el contenido de las asignaturas propiamente dicha. Esto es conveniente tanto para los estudiantes como para el profesor, esto se resalta ya que permite a los estudiantes bajo su mismo lenguaje y modo de actuación crear sus propias estrategias de desarrollo y utilización del software, como las recomendaciones para otros estudiantes del aula de clase, permitiendo aprender y enseñar a los estudiantes menos adelantados. Por otro lado, el profesor puede sacar provechosas conclusiones acerca de la dificultad que pueden presentar los estudiantes al usar el software didáctico escogido, y también los conocimientos



teóricos provistos en las clases expositivas del profesor. De los comentarios del software didáctico por parte de los estudiantes, el profesor podría inferir en la realización de guías didácticas más claras, o quizás problemas más sencillos (desde el punto de vista de la secuencialidad) hacia los complejos, y de otra manera también podría con estos datos evaluar el impacto que ocurre en los estudiantes de la utilización del software didáctico, posiblemente si existiesen muchos inconvenientes provocaría un cambio en el software didáctico utilizado por otro más accesible o motivador para los estudiantes.

Sea cual sea la situación que se presente es indiscutible que la única manera de evaluar el software y la propuesta didáctica dependerá de la sincera colaboración de los estudiantes, a los cuales esta dirigido todo el proceso de enseñanza del profesor.

d.- Tareas manuales y con ordenador

A continuación, el eje fundamental de la propuesta presenta las tareas a realizarse. Estas se planifican y se envían al terminar cada sesión, y se prevé un tiempo adecuado, de acuerdo a la extensión de la tarea, para su elaboración y entrega.

Las tareas tienen dos tipos de naturaleza:

i) **Las tareas manuales:** Que como características serán ejercicios de demostración de propiedades o teoremas, que desde la perspectiva de la adquisición de los conocimientos teóricos y de abstracción sean importantes, y que no pueden ser resueltos con el ordenador, y otros en que bien son susceptibles de realizarse con el ordenador se pretende que el estudiante los realice manualmente para luego comprar los resultados con los que obtendrá al resolverlos con el ordenador.

ii) **Las tareas con el ordenador:** Es claro que el propósito de éstas es que el estudiante trabaje con el ordenador y lo tenga como herramienta de su labor de aprendizaje, y que también le permita comparar sus soluciones y se percate del ahorro de tiempo que obtendrá sobre sus soluciones manuales.

Para ambos casos con el manual y el ordenador, se deja en libertad al profesor de destinar los trabajos, individual y/o colectivamente. No se manifiesta una indicación obligatoria en ningún sentido, pero se considera conveniente el trabajo en colectivo, eso sí, al animar a los estudiantes en el desarrollo de las tareas en forma colectiva, no pretende, por un falso compañerismo, fomentar la



copia de la tarea sin mas ni más, sino más que en un esfuerzo del grupo de trabajo, se logre la realización conveniente y satisfactoria de las tareas.

e.- Evaluación

Si bien es cierto esta palabra provoca preocupación, nerviosismo, insomnio, y más de un dolor de cabeza en los estudiantes, es necesaria en nuestros sistemas educativos, ya que de una u otra manera debemos "medir" el aprendizaje de nuestros estudiantes, lo que debemos tener en cuenta y ser conscientes nosotros como profesores, es que no se debe entender como un momento del proceso docente educativo, sino mas bien de todo un sub-proceso que se inicia en la primera sesión de clases hasta la ultima clase programada del tiempo previsto de la asignatura, por ello establecemos dos puntos para la evaluación:

i) Evaluación continua: Esta se lleva acabo en cada una de las sesiones, tanto en las que se desarrollaran en el aula de clases, como en la sala de computadoras tiene como finalidad establecer la participación activa de los estudiantes en las situaciones que se ocurren cotidianamente en el aula de clase, se puede además evaluar el comportamiento, iniciativa, puntualidad, compañerismo, predisposición a compartir los conocimientos con sus

compañeros, y todo aquello que se considere conveniente, lo que en la labor docente se trata de incentivar en nuestros estudiantes.

ii) Evaluación final: Si bien es cierto que estas evaluaciones pueden no cubrir todo el contenido de las asignaturas y por lo tanto no observar si todas las actividades y destrezas son utilizadas, son necesarias por la necesidad de determinar una nota o puntaje que son condicionantes en nuestros sistemas educativos.

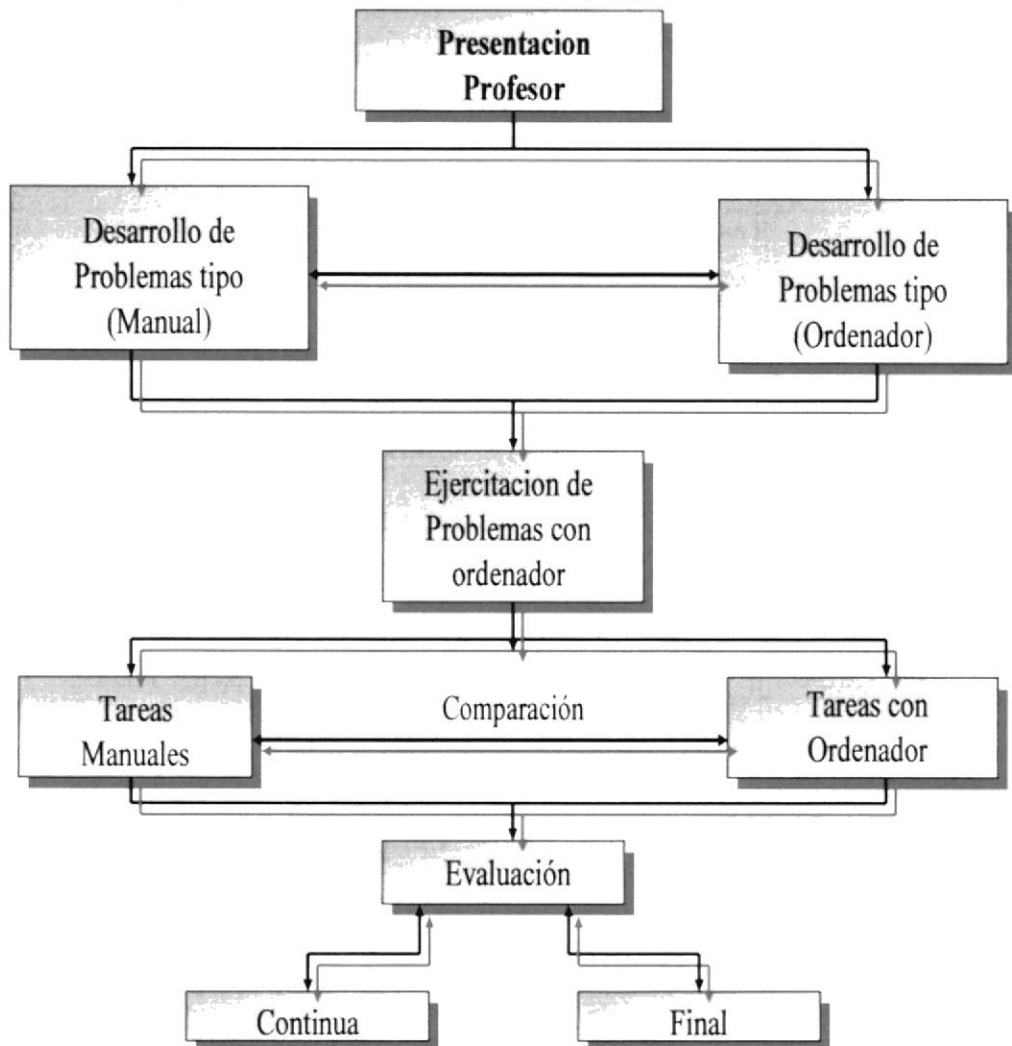
Es conveniente entonces establecer una prueba que mida tanto los contenidos estudiados como la resolución de los problemas con la utilización del software, esto debido a que hemos tomado una parte de la impartición del curso utilizando el ordenador, por ello es de sentido común establecer una prueba también basada en el ordenador.

Al establecer los ejes fundamentales de la propuesta didáctica, solo queda indicar que todo el trabajo, como siempre, recae en el profesor, es él, el responsable de una secuencia coherente y lógica de la propuesta didáctica planteada.

Como se ha indicado, esto conlleva a una mayor preparación y más horas de trabajo y dedicación a una labor que pueda no ser recompensada materialmente

pero si en nuestro mundo interior de sentimientos y logros ya que nos sentimos dignos de ser llamados maestros.

Flujo de Procedimiento de la propuesta didáctica



2.3.3 ESQUEMA DE LA GUIA DIDÁCTICA

La guía didáctica que se propone tiene por finalidad establecer una organización secuencial del contenido que se estudia en cada clase, esta guía pretende ser una ayuda a los estudiantes para que puedan alcanzar la comprensión correcta del tema a estudiar y satisfacer su necesidad de aprendizaje y de aprobación de la asignatura. El esquema de guía que se pone en consideración se ha construido tomando como referencia la experiencia del profesor que escribe este trabajo, que si bien se basa en toda las vivencias que ha mantenido en los años de práctica docente, también ha recibido las sugerencias de excelentes maestros preocupados por el aprendizaje cada vez más satisfactorio de sus estudiantes.

La guía debe constar de las siguientes partes constitutivas:

- Título de la Unidad
- Introducción y orientaciones de estudio.
- Objetivos de la unidad o tema (según sea el caso).
- Actividades y tareas.

En lo relacionado con la introducción y orientaciones de estudio, se refiere a indicar la importancia del estudio de la unidad o tema dentro de la asignatura,

disciplina, carrera o campo del saber humano que se relaciona la unidad. Y también, puede indicarse las consideraciones o recomendaciones para que el aprendizaje que se detalla se lleve a cabo de manera satisfactoria para los estudiantes.

En la descripción de los objetivos se indica las habilidades y conocimientos que el profesor quiere que el estudiante adquiera, estos deben ser claros y concisos, para así no confundir a los estudiantes con conocimientos no relevantes y que no serán importantes al momento de la evaluación.

Para las actividades es necesario que se especifique aquellas que se realizarán en forma manual y con la ayuda del computador (uso del software didáctico), así como si se realizan en grupo o de manera individual, y si es el caso los plazos que tienen para la presentación de dichas actividades y tareas. Aún más puede indicarse, si se considera conveniente, aquellas tareas y actividades que por ser más complejas tengan una mayor puntuación y dar de este modo la motivación para la investigación que se necesita para su solución. En este caso estas actividades o tareas pueden ser diseñadas con la finalidad de provocar el auto aprendizaje, lo cual se declara dentro de la guía para la actividad propuesta. Siempre recordando que las tareas y actividades deben ser

formuladas desde lo sencillo hacia lo complejo, para que la construcción del conocimiento se lleve a cabo de manera secuencial.

CAPITULO III



CAPITULO 3

ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PROPUESTA DIDACTICA

3.1 GENERALIDADES

En el trabajo de investigación se ha dado énfasis en la metodología del trabajo cualitativo, no porque se este en contra de los métodos cuantitativos, sino más bien porque lo que se ha deseado es complementar el trabajo no solo observando los resultados, sino también tratando de entender las razones que han motivado a esos resultados. Es decir el trabajo pretende revelar como un grupo de expertos, piensa, siente y comprende la problemática que se ha planteado.

Partiendo del hecho que nuestro objeto de estudio es el proceso docente educativo, el cual tiene como actores principales al profesor y al estudiante y sus interrelaciones este tipo de estudio tiene incluido un significado psico – socio emocional, inherente a nuestra naturaleza humana. Por esto se considera como principal ventaja la capacidad de que a través de este estudio de pueda obtener respuestas más completas, que preguntas que podrían

contestarse en un nivel superficial si fueran planteadas mediante una encuesta normal.

El proceso que se estableció para la evaluación del presente trabajo se fundamentó en dos etapas principales:

La primera de ellas es una etapa de revisión de documentación normativa de cómo se desarrollan los cursos de la asignatura propuesta entre los documentos más significativos están: programas de estudios de diferentes universidades tanto nacionales como extranjeras, recomendaciones de los organismos no gubernamentales de educación, entre otras instituciones educativas.

En la segunda etapa se realizaron grupos de discusión, con profesores del área de matemáticas tanto la asignatura propuesta como de otras, ya que el objetivo en sí era conocer que influencia tendría esta propuesta didáctica en la enseñanza y aprendizaje del conocimiento y habilidades relacionadas con la asignatura, las recomendaciones, las inquietudes y todo lo que los expertos pueden aportar a la mejora del trabajo de investigación.

Según Cortes (2000), los grupos de debates o de discusión se basan en la idea de presentar nuevas opciones, nuevos procesos u otros aspectos

relevantes sobre el tema tratado. Tal situación facilitará un resumen y organización de la información manejada por cada individuo, donde el moderador tiene un papel mas de organizador que de entrevistador.

Para Volpini (2001) los grupos de debate están conformados por una muestra de personas de mercado que se desea estudiar y en los cuales se desarrollan distintos aspectos de los problemas / objetivos que se desean investigar. Dichos grupos están coordinados por un modelador que escudriña y guía el desenvolvimiento y la dinámica del grupo según sea conveniente.

Al utilizar esta técnica se ha tratado de valorar las reflexiones sobre la incidencia de la utilización de un software educativo y como a través de él y la metodología propuesta se colabora con el desarrollo cognoscitivo del estudiante, en la formación de habilidades que cada vez se exigen en nuestra sociedad como una característica que al igual que la suficiencia del idioma inglés, como por ejemplo, es un requisito indispensable en el currículo de un profesional que desea sobresalir y mejorar tanto en su actividad laboral como en su independencia económica y mejora de un estatus social.

Así también, cómo se puede cumplir el objetivo que plantea la asignatura, con ayuda y colaboración directa del profesor, y lograr además cambiar la

mentalidad de la modalidad de enseñanza tradicional a una mas activa, crítica y de mejor grado de iniciativa y creatividad.

Justamente, la técnica de los grupos de discusión posibilita un acercamiento integral a la realidad social – educativa de los colectivos educacionales, dado su dinamismo y facilidad para profundizar y conocer otras facetas del tema investigado. Pero a pesar de estas ventajas persiste el inconveniente que no todos los consultados opinen de una manera reflexiva – crítica, lo cual puede evitarse con un buen manejo del grupo, provocando en cada uno de los asistentes la confianza para dar los detalles más significativos y precisos que fortalezcan la investigación.

La técnica descrita fue utilizada en dos momentos, en el primero se presentó el tema al grupo de profesores y se pidió que discuta las ventajas, facilidades y complicaciones de la metodología luego de un trabajo de organización y resumen, se elaboró una lista de ocho criterios que se volvió a plantear al grupo de profesores para valorarlos y obtener información más relevante que se mostrará en el siguiente acápite.

3.2 EVALUACION DE LOS RESULTADOS DE LOS EXPERTOS PARTICIPANTES EN EL GRUPO DE DISCUSIÓN

Se organizó el grupo con profesores experimentados en el área de matemáticas e informática, y con especial énfasis en el uso del software educativo.

El desarrollo de las sesiones del grupo de discusión estuvo enfocado en los siguientes puntos:

1. El software didáctico contribuye efectivamente en el desarrollo cognoscitivo del estudiante.
2. El software didáctico contribuye a la auto-preparación del estudiante.
3. El software didáctico facilita la enseñanza sistemática del contenido por parte del profesor.
4. La simplicidad o complejidad del software didáctico afecta el cumplimiento de los objetivos propuestos.
5. La utilización de esta propuesta didáctica altera la modalidad de estudio del estudiante.
6. La utilización de la propuesta didáctica complementa y apoya la adquisición de conocimientos presentes en el medio escrito (libros de textos).

7. El proceso de evaluación del estudiante es objetivo y justo cuando se utiliza esta propuesta didáctica.
8. Contribuye la utilización del computador y del software didáctico a la motivación del aprendizaje por parte del estudiante.

Los maestros que formaron parte del grupo de discusión y a quienes se agradece su colaboración para la realización del trabajo, dado que sin su ayuda no se hubiera llegado a feliz término, son:

- | | |
|--------------------------------|--------------|
| • Dra. Eugenia Villao de Govea | Profesor # 1 |
| • M.I. Enrique Vargas de León | Profesor # 2 |
| • Ing. Lida Torres | Profesor # 3 |
| • Ing. Gustavo Zambrano | Profesor # 4 |
| • Lcdo. José Acosta | Profesor # 5 |
| • M. Sc. Gilberto Castro | Profesor # 6 |
| • Lcdo. Jorge Olaya | Profesor # 7 |



3.2.1 DETALLE DE LAS CONCLUSIONES EXPUESTAS POR EL GRUPO DE DISCUSIÓN

A continuación se procede a detallar los criterios más relevantes expuestos por los expertos y que se consideran de suma importancia para establecer la conveniencia de poner en práctica la propuesta didáctica presentada en el trabajo de investigación.

Se distingue con el número colocado en la lista anteriormente mostrada, al profesor que expone este pensamiento. Luego, al final de cada párrafo, el autor del trabajo declara su reflexión final acerca del criterio analizado.

1. El software didáctico contribuye efectivamente en el desarrollo cognoscitivo del estudiante.

De acuerdo a los aspectos a tomar en cuenta, respecto a la colaboración efectiva de la utilización del software educativo, fue importante recoger, opiniones y criterios acerca de cómo el uso del software proporciona un mejor desarrollo cognoscitivo en el estudiante.

Profesor 1: Considero que si contribuye para la adquisición de los contenidos y la construcción de las estructuras cognoscitivas, pero siempre

que el profesor dirija y organice convenientemente el proceso de aprendizaje para el estudiante.

Profesor 3: El software didáctico, como medio de enseñanza, es una herramienta que sin duda, permite que el estudiante visualice muchas de las aplicaciones conceptuales, que difícilmente el profesor puede mostrar en la pizarra, por esta razón es incuestionable su contribución en desarrollar el conocimiento en el estudiante.

Profesor 6: Estoy de acuerdo con lo descrito por el criterio, dado que el uso de la computadora hace más ágil el proceso de enseñar al estudiante aspectos que pueden ser muy complicados de explicar sin la ayuda de una herramienta que permita contrastar los procedimientos y soluciones de un problema a resolver, en forma rápida y confiable.

Considerando las opiniones y reflexiones vertidas por grupo de expertos, se llega a la conclusión que el profesor debe estar inmerso en el inicio del proceso y por supuesto estar capacitado tanto técnicamente como pedagógicamente. Además, se describe al computador como una herramienta muy útil y ágil para el trabajo de enseñanza de los estudiantes.

2. El software didáctico contribuye a la auto-preparación del estudiante.

Siempre es necesario que el estudiante busque información y trabaje de forma independiente buscando completar el conocimiento y las habilidades adquiridas dentro del aula. En la actualidad la rápida y constante variabilidad de los requerimientos de la sociedad requieren un profesional apto para su autoaprendizaje.

Profesor 2: Considero en este punto, que si bien la herramienta informática puede contribuir al autoaprendizaje o auto-preparación, mucho dependerá de la motivación que el profesor fomente en el estudiante y de lo disciplinado que éste sea. Esta última indicación la hago debido que en la actualidad los estudiantes son muy propensos al facilismo y a la ley del mínimo esfuerzo.

Profesor 4: Una condición indispensable para la auto-preparación del estudiante, a mas de ser su disciplina, es una buena sistematización del proceso docente educativo que incluya el software didáctico, por lo que es conveniente la existencia de una guía didáctica clara y sencilla para encaminar correctamente el estudio individual del estudiante.

Profesor 7: En esta aseveración es indispensable la motivación y guía del profesor estableciendo los conocimientos adecuados que faciliten al estudiante la adquisición de los contenidos que más tarde serán motivos de su evaluación.

Luego de escuchar las reflexiones de los profesores se considera de vital importancia la labor motivadora y de guía que el profesor realice dentro de su trabajo en el aula, por otro lado su trabajo con la computadora debe tener características sistémicas e interrelacionadas con los demás componentes del proceso docente educativo.

3. El software didáctico facilita la enseñanza sistemática del contenido por parte del profesor.

En general, la mayoría de docentes considera que por su practicidad la computadora permite organizar y planificar en forma sistemática el contenido de la asignatura.

Profesor 3: Si se considera que la computadora y por supuesto un software didáctico, sea cual fuere, es un recurso tecnológico actual que cada vez se está transformando en una necesidad dentro de los medios de enseñanza que maneja el profesor, su práctica en la actividad docente se debe enmarcar dentro de un diseño sistemático de la labor del profesor.

Profesor 5: En mi criterio, dado la naturaleza sistémica del proceso docente educativo, la computadora y el software didáctico, son sólo un medio de enseñanza que dependerá de la organización que realice el profesor para conseguir el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Profesor 6: La razón por la que estimo verdadera esta aseveración es que al diseñar los currículos se trata que los contenidos que lo forman sean uniformes y consistentes con el objetivo del curso o ciclo, y es así que la formulación del uso del medio tecnológico no debe estar fuera de esta realidad conceptual del proceso educativo.

A partir de las reflexiones de los profesores, se puede concluir que es necesaria una correcta interrelación del medio tecnológico con los otros componentes del proceso docente educativo.

La organización y planificación en el uso del software educativo debe estar previstas al momento de diseñar el plan de estudio de la asignatura, el cual debe ser llevado a cabo con el profesor paso a paso, volviéndose así un guía y administrador del proceso en el aula y sala de computadoras.

4. La simplicidad o complejidad del software didáctico afecta el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Es importante destacar que para los estudiantes el proceso debe de ser manejado con simplicidad por lo que el software educativo no debe de ser complejo, sino más bien un instrumento que facilite a la comprensión del contenido a interiorizar.

Profesor 1: Es importante que el software didáctico que se utilice para implementar la propuesta didáctica tenga como característica simplicidad, fácil manipulación y un entorno amigable, ya que de otra manera en vez de provocar motivación lo mas seguro es que produzca frustración en el estudiante al ser tan complicado como los contenidos que se quiere aprenda.

Profesor 3: Es conveniente, por tanto, que la elección del software didáctico sea luego de una reflexión crítica del profesor, del posterior análisis de comentarios hechos por profesores colegas que hayan trabajado con dicho

paquete informático y posterior a su propia experiencia de ser necesario cambiar el software si se da cuenta que complica el trabajo de los estudiantes.

Profesor 4: La colaboración del profesor para explicar el funcionamiento del software didáctico elegido es fundamental para una implementación satisfactoria de la propuesta didáctica. Pero de ningún modo, es conveniente que dicho software sea de una excesiva complejidad, sino más bien al ser simple, permita que el estudiante se involucre en su utilización en todas las actividades propuestas por el profesor.

Referente a este punto cabe destacar, que la simplicidad de las diferentes herramientas informáticas que se pretendan utilizar para la implementación de la propuesta didáctica descrita, otorgará un mejor entendimiento del estudiante provocando un ambiente ameno de aprendizaje y una comunicación estudiante – profesor más espontánea y amigable, factor importante para establecer una vía de retroalimentación que facilite la evaluación de la calidad y operabilidad del software didáctico.

5. La utilización de esta propuesta didáctica altera la modalidad de estudio del estudiante.

Los estilos de aprendizaje varían de estudiante a estudiante unos aprenden a mayor velocidad que otros, por tanto lo que se quiere establecer es si la introducción de este nuevo medio de enseñanza altera los métodos o estrategias de estudio a los que están acostumbrados los estudiantes.

Profesor 3: Considero que sí se verá afectada la forma como el estudiante se apropia del conocimiento, ya sea individual o en el grupo, por ser una nueva alternativa de aprendizaje, todo dependerá de las precauciones y consideraciones que tome el profesor para minimizar el impacto que pudiese provocar el cambio.

Profesor 5: No necesariamente, todos sabemos que en la actualidad la profusa utilización de los computadores en la labor académica de los estudiantes permite inferir que para él, este cambio no será "traumático", y más bien se está adquiriendo, como medio de trabajo didáctico, una herramienta que el estudiante conoce muy bien ya que está habituado a su uso.

Profesor 7: En mi parecer, todo cambio provoca ciertas resistencias, tanto en profesores como en estudiantes, ya que de una u otra manera, ambos personajes mantienen “costumbres tradicionalistas” para el trabajo académico.

Pero es conveniente que este cambio ocurra ya que debemos tener en mente que es la realidad social y tecnológica que vivimos.

La realidad tecnológica de nuestros días prioriza el uso del computador en todo tipo de actividad humana, la educación no se aparta de esta realidad, por tanto sea cual sea la alteración que produzca este cambio es conveniente llevarlo a cabo. Si bien el estudiante se encuentra adecuadamente preparado y conoce del uso de las nuevas tecnologías es importante que el profesor minimice los posibles problemas que la propuesta didáctica pudiese crear al ser implementada.

6. La utilización de la propuesta didáctica complementa y apoya la adquisición de conocimientos presentes en el medio escrito (libros de textos).

La utilización de medios tecnológicamente modernos permite aumentar el grado de motivación de los estudiantes, esto se debe principalmente al hecho

de que vivimos inmersos en una sociedad ávida en el uso de las nuevas tecnologías.

Profesor 1: "Por supuesto que sí, es interesante esta pregunta ya que es importante tener en cuenta que el involucrar la tecnología en el proceso docente educativo, no debe implicar desechar los otros medios que están a disposición del profesor, especialmente los libros de textos"

Profesor 4: En mi criterio, los medios tecnológicos siempre serán considerados de apoyo y complemento para la labor académica docente, ya que en todo ambiente de aprendizaje formal el libro de texto aparece como la figura principal y preponderante, alrededor del cual se ubican los otros medios de enseñanza.

Profesor 6: Complementar y apoyar el aprendizaje del estudiante es la labor que el profesor organiza y planifica utilizando los medios de enseñanza mas adecuados al estilo y forma de aprender de ellos. Por tanto si esta propuesta didáctica complementa al computador con el libro de texto, guías, cuadernillos de tareas o cualquier otro material escrito, le auguro un éxito completo.

Queda claro, luego de conocer las reflexiones de los profesores, que el libro de texto sigue siendo considerado el medio de enseñanza principal e indispensable en el trabajo académico del aula, aún así al presentar la propuesta didáctica se quiere que el uso del software didáctico y el computador, complementen y apoyen el compromiso del profesor en su deseo de educar a sus estudiantes.

7. El proceso de evaluación del estudiante es objetivo y justo cuando se utiliza esta propuesta didáctica.

La conceptualización de la evaluación para los estudiantes representa un momento conflictivo dentro del proceso de su aprendizaje, se desea establecer cual debe ser la característica, que a través de la propuesta presentada, muestre la evaluación y cómo debe ser efectuada por el profesor.

Profesor 2: Si bien es posible que la evaluación usando el computador evite ciertas subjetividades, creo que no es la única manera que debe evaluarse al estudiante, y de hacerlo así es preferible que se realice de forma continua.

Profesor 6: Es preciso que la evaluación se manifieste en forma continua, y no solo presentarla como un momento final del proceso docente educativo.

Es además conveniente que si la propuesta didáctica posee como núcleo el uso del computador, la evaluación también se realice mediante la utilización de la herramienta computacional.

Profesor 7: Se supone que la utilización del medio informático incorpora en el estudiante nuevas habilidades que están relacionadas con su uso, por tanto es lógico que la evaluación contemple establecer si estas habilidades y por supuesto los contenidos impartidos en las sesiones de clase se han interiorizado en los estudiantes, comparto la sugerencia de los demás profesores que la evaluación debe ser continua.

Luego del consenso mostrado por los profesores en el sentido que la evaluación no debe ser considerada como la etapa definitiva del proceso docente educativo, donde se mide al estudiante de forma cuantitativa, sin tomar en cuenta el desempeño estudiantil durante el tiempo que dura el curso, se establece que la manera más idónea de evaluación es la continua y realizada no solo de manera escrita sino también haciendo uso de la herramienta principal de la propuesta didáctica que es el computador y su software respectivo.

8. Contribuye la utilización del computador y del software didáctico a la motivación del aprendizaje por parte del estudiante.

El uso de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, permite incrementar el grado de motivación de los estudiantes, esto se considera principalmente al hecho de que vivimos inmersos en una sociedad ávida con el uso excesivo de estas tecnologías.

Profesor 3: Generalmente se indica, “que lo nuevo y novedoso, motiva” esta frase viene como anillo al dedo para describir lo acertado de este criterio propuesto por el profesor investigador, pero hay que aclarar, si bien puede motivar al aprendizaje, también puede provocar una reacción negativa de rechazo en el estudiante, por tanto el profesor debe conocer como piensan sus estudiantes para que la integración de la herramienta informática sea exitosa.

Profesor 4: Está demostrado que la incorporación de la computadora en la labor académica de los estudiantes hace que ellos permanezcan mas tiempo utilizándola en la realización de sus tareas, si se considera esta afirmación acertada, solo este hecho provoca un cambio en la forma de actuación del estudiante frente a la responsabilidad de su trabajo académico.

Profesor 6: Hay que tener cuidado con aseverar que solo la incorporación del computador motiva al estudiante al aprendizaje, si en verdad este se motiva al trabajar con lo novedoso, esta motivación solo podría ser momentánea, es por tanto más inteligente que la responsabilidad de la motivación al aprendizaje recaiga en el profesor, él debe organizar y planificar las actividades cognoscitivas adecuadas que fomenten la motivación del aprendizaje de sus estudiantes.

La motivación en el proceso docente educativo es un elemento que debe ser imperativo para obtener los objetivos propuestos al inicio del curso. Dado que las nuevas tecnologías de la comunicación y la información se presenta de forma novedosa y atractiva, permiten al estudiante un mayor nivel de motivación, lo cual trae como consecuencia un mayor aprovechamiento del conocimiento adquirido, pero como indican los profesores acertadamente sigue siendo el profesor el administrador del proceso educativo y sobre él que recae la responsabilidad de motivar a sus estudiantes.

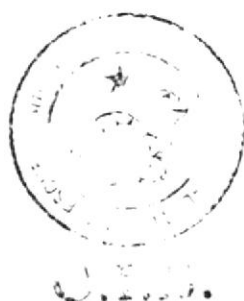
Para finalizar es conveniente indicar que las sugerencias y recomendaciones hechas por los profesores fueron incorporadas en la elaboración del informe final de esta tesis.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

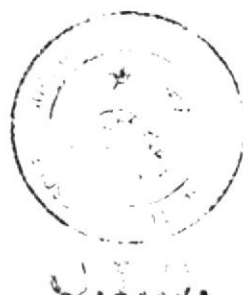
1. La herramienta o recurso informático (computadora- software), por si sola no logrará incrementar el nivel de aprendizaje, en los estudiantes sino es acompañada de una organización y planificación adecuada del proceso Docente Educativo.
2. El medio de enseñanza utilizado en esta propuesta didáctica, siendo innovador y creativo no asegura resultados satisfactorios sin la guía y el direccionamiento del profesor dentro del aula y sala de computadores.
3. la capacitación docente tanto en el uso de la herramienta informática como en sus habilidades de comunicación y manejo en el aula son relevantes y de importancia primordial para el satisfactorio aprendizaje de los estudiantes.
4. La calidad del software didáctico utilizada en la propuesta, debe presentar características técnicas acordes al trabajo y al nivel de aprendizaje del grupo de estudiantes.

5. El software debe ser de manejo sencillo y confiable en sus resultados.
6. La retroalimentación de la labor académica desarrollada en el aula es una forma de controlar la transferencia adecuada de los conocimientos y habilidades en los estudiantes.



RECOMENDACIONES

1. La preparación docente de la institución educativa, debe estar capacitada para el uso de estas nuevas tecnologías. Por lo que debe existir un departamento de capacitación continua para los docentes.
2. Debe existir la correspondiente estructura física que permita el trabajo adecuado del estudiante en un computador.
3. Debido a que esta propuesta involucra mayor dedicación y esfuerzo por parte de los docentes, se necesita el apoyo incondicional de los directivos de los centros educativos, facilitándolos recursos logísticos técnicos y físicos para la aplicación de esta propuesta didáctica

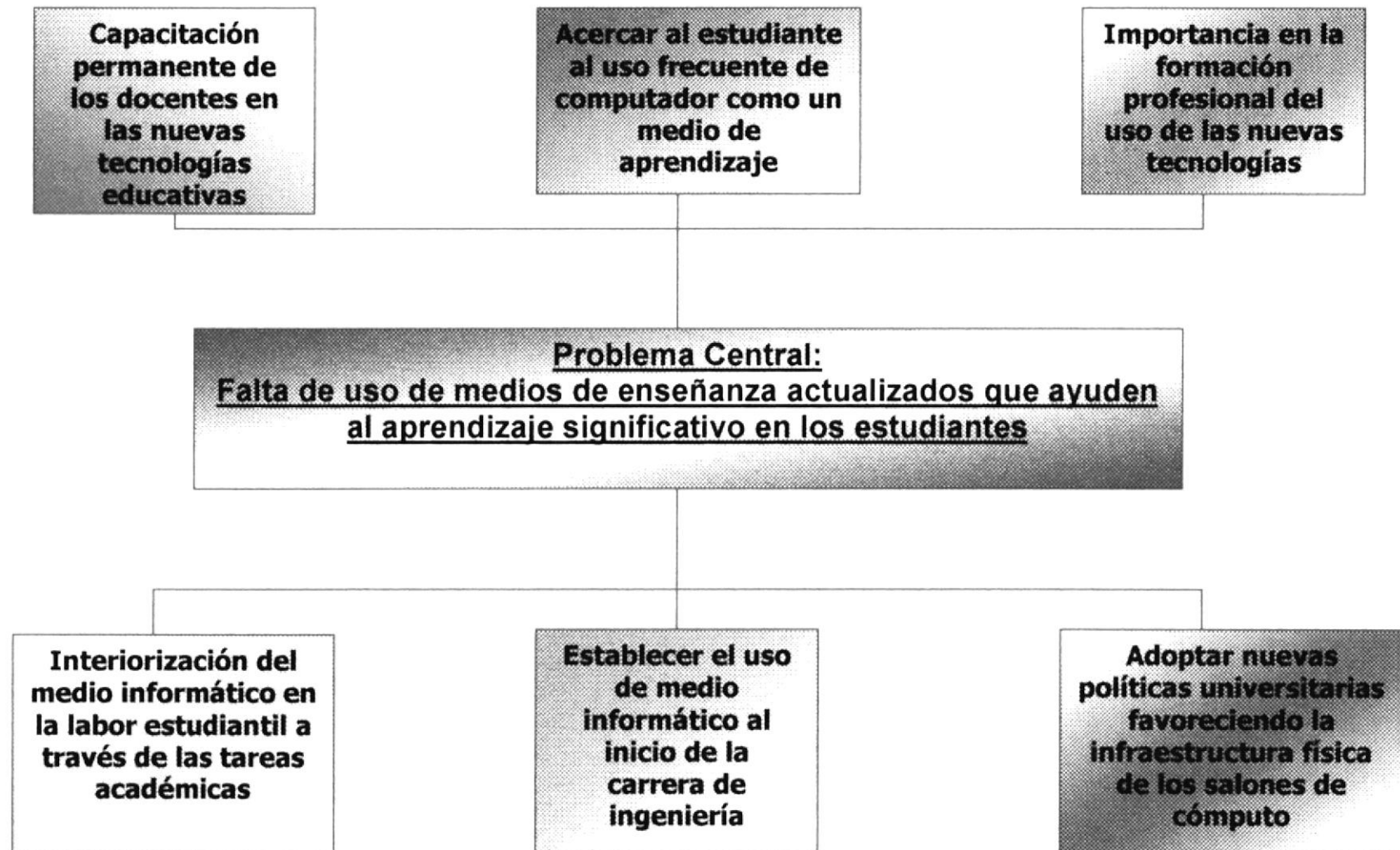


ANEXOS

ANEXO 1

ARBOL DEL PROBLEMA

ARBOL DEL PROBLEMA



ANEXO 2

Carta de expertos

ENCUESTA

1.- Considere usted para que los estudiantes es importante la habilidad de plantear correctamente problemas de razonamiento matemático?, para la asignatura de álgebra lineal?

- 5.- Muy importante
- 4.- Importante
- 3.- Poco importante
- 2.- Nada importante

2.- Considere usted.

1.- Que nivel de importancia, en la escala propuesta abajo, usted le asignaría a la habilidad de plantear correctamente un problema de razonamiento matemático en su asignatura?

- | | | |
|-----------|--------------------|-----------------------|
| que otros | 5.- Muy importante | 3.- No más importante |
| | 4.- Importante | 2.- Poco importante |
| | | 1.- Nada importante |

2.- Disciplina

3.- Carrera

4.- Como usted relacionaría los contenidos y habilidades de su asignatura con las del Álgebra lineal?

- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| 5.- Estrechamente relacionado | 3.- Poco relacionado |
| 4.- Muy relacionado | 2.- Nada relacionado |



5.- Cuál de éstas habilidades usted recomendaría que también sean consideradas cultivar, aumentar o crear en los estudiantes?

- Plantear correctamente un problema de razonamiento matemático
- Graficar una función de 2 y 3 variables.
- Aplicar correctamente las leyes, teoremas, principios o las situaciones prácticas de la profesión.
- Resolver problemas sobre ecuaciones lineales de diferentes grados
- Utilizar eficientemente los paquetes de software relacionado con el cálculo matemático.
- Interpretar y analizar las variaciones de los resultados de un problema dado.

6.- Considera usted que los estudiantes que ingresan a la Universidad presentan o tienen la habilidad de plantar problemas de razonamiento matemático.

- 100% al 80%
- 80% al 60%
- 60 al 40%
- 40% al 20%
- 20% al 0%

7.- Considera usted que los estudiantes que egresan de la Universidad presentan o tienen esta habilidad...?

- 100% al 80%
- 80% al 60%
- 60 al 40%
- 40% al 20%
- 20% al 0%

8.- Si usted elabora en otras instituciones educativas de nivel superior de la ciudad como calificaría a los estudiantes de estos centros respecto a este lugar.

9.- Si usted ha laborado que la utilización de paquetes de software ayudaría a evitar la insuficiencia de esta habilidad?

10.- Considera usted que la utilización de paquetes de software ayudaría a evitar la insuficiencia de esta habilidad?

ANEXO 3

Cronograma de actividades de la investigación

Cronograma de las etapas de la investigación

No	Tarea	Fecha	Observaciones
I etapa Preparación, organización y planificación			
1.	Delimitar el tema	Mayo 2001	
2.	Revisar bibliografía	Mayo 2001	Revisión continua
3.	Determinar, formular y validar el problema	Junio 2001	Método Delphi, Matriz de Vester
4.	Determinar objeto y objetivo	Septiembre 2001	
5.	Precisar el campo de acción	Septiembre 2001	
6.	Seleccionar el tipo de investigación	Septiembre 2001	
7.	Elaborar el marco de referencia	Septiembre 2001	
8.	Fundamentación teórica de la solución	Septiembre 2001	
9.	Formular hipótesis o idea a defender	Septiembre 2001	
10.	Definir y operacionalizar variables	Septiembre 2001	
11.	Seleccionar métodos y técnicas de recogida de datos	Septiembre 2001	
12.	Selección de población y muestra	Septiembre 2001	
13.	Elaborar el proyecto de investigación	Septiembre 2001	
14.	Realizar pilotaje	Octubre 2001	
II etapa Ejecución del trabajo de investigación			
1.	Aplicar los métodos seleccionados	Noviembre 2001	
2.	Elaborar y aplicar instrumentos	Diciembre 2001	
3.	Recopilar datos	Diciembre 2001	
4.	Implementar prop. solución	Dic-Ene-Feb-2002	

III etapa Procesamiento de la información			
1.	Procesar datos	Marzo 2002	
2.	Análisis de información recopilada	Abril 2002	
3.	Evaluación de la propuesta	Mayo 2002	
4.	Elaboración de conclusiones y recomendaciones	Julio 2002	
IV etapa Redacción del informe de la investigación			
1.	Elaboración de reporte	Ago-sep-2002	
2.	Presentación de resultados	Octubre 2002	
3	Divulgación de resultados	Ene- Feb 2003	

ANEXO 4

Cuestionario de estilos de aprendizaje

Cuestionario de Estilos de aprendizaje

1. Durante sus años de estudio, se ha involucrado más en:
 - Proyectos técnicos
 - Proyectos sociales
 - Proyectos de ejecución
 - Proyectos de desarrollo creativo
2. Cuales tareas prefieres:
 - Aquellas que puedes resolver por pasos determinados
 - Las que necesitan una producción personal de pasos
 - Las que pueden resultar por análisis
 - Las que desafían tus conocimientos y estimulan tu actividad.
3. Prefieres las actividades:
 - Que se relacionen de manera teórica
 - Que se relacionen con tu práctica profesional
 - Que se relacionen ambas
4. Te consideras:
 - Autosuficiente
 - Analítico
 - Perfeccionista
 - Abierto al cambio
5. Cuando trabajas en grupo prefieres:
 - Dejar que otro compañero dirija el grupo
 - Tu liderar el grupo
 - No te importa quien lo dirija
 - Te molesta y te apartas
 - Haces solo la tarea sin importar los demás
6. Cuando el profesor explica un contenido prefieres que lo haga:
 - Mediante una explicación oral
 - Mediante un medio audiovisual
 - Utilizando cuadros, gráficos
 - Otros
7. Cuando se explica un contenido prefieres un planteamiento
 - Paso a paso
 - Una visión general
8. Cuando analizas un problema lo haces:
 - Tratando de relacionarlo con un modelo prefijado
 - Tratando de crear un nuevo algoritmo
 - Integrando modelos teóricos y prácticos
 - Conceptualizando de manera abstracta

9. Prefieres trabajar tareas de aprendizaje de manera:

- Individual
- Grupal

10. Al realizar una tarea que es repetitiva:

- Se acople a ella
- Se aburre
- Busca acciones para encontrar situaciones nuevas

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- 1.- BRAVO, PATRICIA. Investigación aplicada a la educación. Librería científica. Quito, 2001.
- 2.- CONVENIO ANORES BELLO. Innovaciones Educativas y enseñanzas de las matemáticas. Primera edición. Bogota, 1999.
- 3.- MCKEACHIE, W. Métodos de enseñanza. Herrero Hnos. México, 1970.
- 4.- MIALARET, G. Las matemáticas: como se aprenden, como se enseñan. Aprendizaje Vigor, Madrid, 1984.
- 5.- PIAGET, J, Biología y conocimiento. Siglo veintiuno S.A. ,México. 1981.
- 6.- POOLE, BERNARD. Tecnología educativa, Editorial Nomos S.A., Colombia 2001.
- 7.- VELEZ, OLGA. Curso de investigación cualitativa. Centro de innovación y desarrollo docente (CIEDD) Guayaquil, 2003.
- 8.- [http:// www.upc.edu.pe/home/convenio-upc-colegios/hojas/bas-mate/mat7html](http://www.upc.edu.pe/home/convenio-upc-colegios/hojas/bas-mate/mat7html)
- 9.- <http://www.uniovi.es/UniOvi/apartados/departamento/Psicologia/metodos/tutor.3/vector.htm>
- 10.- [http:// cariari.ucr.ac.cr/claudiooog/psicologia_de_las_computadoras.html](http://cariari.ucr.ac.cr/claudiooog/psicologia_de_las_computadoras.html).
- 11.- <http://nti.educa.rcanaria.es.rtee.didmat.htm>.
- 12.- <http://www.lania.mx/spanihs/actividades/newletter/1994.verano/art2.htm>.
- 13.- <http://www1.ldc.lu.se/latinam/rese/ubi.htm>.
- 14.- <http://cabbat1.cnea.gov.ar/cfc/internet97/grupo12/interneteduc/htm>.

